

**ANALISA KUAT TARIK BESI BJTP Ø 16 mm  
YANG ADA DIPASARAN ROKAN HULU  
(Study kasus besi BJTP Ø 16 mm besi SS, GS dan HHS)**

**HERMANSYAH**<sup>(1)</sup>

NIM: 0913020

**SYAHRONI, ST**<sup>(2)</sup>

NIDN: 10241076.01

**ANTON ARIYANTO, M. Eng**<sup>(3)</sup>

NIDN : 10.021082.01

**ABSTRAK**

Baja tulangan merupakan bahan yang sangat penting dalam konstruksi, tidak dapat dihindari mengingat baja tulangan merupakan salah satu faktor penentu dalam kuat atau tidaknya konstruksi beton bertulang. Tinjauan mutu, sifat mekanis, terhadap kuat tarik dan ukuran baja tulangan polos (BJTP) diameter 16 mm, dipasaran Kabupaten Rokan Hulu.

Tujuan Penelitian ini adalah Untuk mengetahui perbedaan kuat tarik baja (*Modulus Elastisitas*) dari merek yang berbeda pada diameter yang sama, dan menambah pengetahuan tentang kuat tarik baja yang memberikan masukan pada penggunaan tulangan baja yang minimum. Manfaat Penelitian ini diharapkan dalam perencanaan maupun pembangunan yang menggunakan konstruksi beton bertulang mampu memperhitungkan kuat tarik perlu yang dibutuhkan.

Tinjauan kuat tarik baja tulangan polos diameter 16 mm perlu dilakukan mengingat di pasaran kabupaten Rokan Hulu terdapat 3 merek yang beredar dipasaran yaitu merek SS, GS, dan HHS. Penelitian ini dilakukan dengan mengambil sampel secara acak dari distributor/toko yang ada di kabupaten Rokan Hulu, sehingga didapat sejauh mana ukuran, dimensi, kuat tarik, dan sifat mekanis lainnya dari setiap merek yang berbeda.

Dari hasil uji tarik dilapangan didapat hasil kuat tarik rata-rata merek SS sebesar  $555.94 \text{ N/mm}^2$ , dan kuat tarik leleh sebesar  $363.61 \text{ N/mm}^2$ . Kuat tarik merek GS sebesar  $436.56 \text{ N/mm}^2$ , dan kuat tarik leleh sebesar  $294.01 \text{ N/mm}^2$ . Kuat tarik merek HHS sebesar  $621.42 \text{ N/mm}^2$ , dan kuat tarik leleh sebesar  $413.17 \text{ N/mm}^2$ . Dan sifat mekanis lainnya (tegangan, regangan, modulus elastisitas, kontraksi) yang bervariasi.

**Kata Kunci :** *baja tulangan, sifat mekanis, kuat tarik, modulus elastisitas*

(1). Mahasiswa Teknik Sipil S-1 Universitas Pasir Pengaraian

(2). Dosen Pembimbing 1 Teknik Sipil S-1 Universitas Pasir Pengaraian

(3). Dosen Pembimbing 2 Teknik Sipil S-1 Universitas Pasir Pengaraian

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Baja tulangan beton merupakan salah satu bahan yang umum digunakan dalam suatu komponen struktur bangunan dalam pembeconan. Perkembangan penggunaan baja sebagai tulangan beton beserta teknologinya sangat pesat bersama tingkat kebutuhannya. Hal ini merupakan tantangan bagi orang-orang teknik sipil khususnya untuk dapat merencanakan tulangan beton dengan kekuatan dan mutu yang lebih baik dengan tidak melupakan aspek-aspek ekonomis.

Untuk mengetahui sifat suatu bahan, maka kita harus melakukan pengujian terhadap bahan tersebut. Dalam melakukan ujicoba yang biasa dilakukan terhadap baja sebagai bahan kontruksi dilakukan dengan 4 (empat) cara yaitu uji tarik (*tensile test*), uji tekan (*compression test*), uji torsi (*torsion test*), uji geser (*shear test*). Untuk pembahasan penulisan skripsi ini penulis membahas tentang uji tarik baja (*tensile test*).

### 1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan Penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui perbedaan kuat tarik baja (*Modulus Elastisitas*) dari merek yang berbeda pada diameter yang sama, Menambah pengetahuan tentang kuat tarik baja yang memberikan masukan pada penggunaan tulangan baja yang minimum.
2. Manfaat Penelitian ini diharapkan dalam perencanaan maupun pembangunan yang menggunakan kontruksi beton bertulang mampu memperhitungkan kuat tarik perlu yang dibutuhkan dan sesuai dengan aturan SNI.

### 1.3 Batasan Masalah

Uji coba kuat tarik baja ini dilakukan terbatas pada baja yang tertera pada merek besi BJTP Ø16 mm. Adapun Penelitian ini dilakukan dengan melakukan survey di beberapa toko bangunan yang ada di kabupaten Rokan Hulu, dalam penelitian ini ditinjau 3 (tiga) merek baja yang umum beredar dipasaran yaitu, Merek, SS, GS, dan HHS.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Pengambilan Sampel

Penulisan ini bersifat penelitian berdasarkan batasan masalah dalam penulisan ini dimana akan diuji bahan baja tulangan polos (BJTP) dengan diameter 16 mm yang ada dipasaran Kabupaten Rokan Hulu, diameter tersebut umumnya diameter terbesar yang ada dipasaran, dengan teknis pengambilan sampel sebagai berikut :

1. Survey pada distributor/toko-toko bangunan dengan wawancara langsung terhadap merek yang dijual.
2. Pengambilan sampel dilakukan dengan system acak (random).
3. Pengambilan contoh bahan uji yaitu sebanyak 3 (tiga) sampel pada merek yang sama dengan baja tulangan polos diameter 16 mm dari merek SS, GS, dan HHS.
4. Sebelum diambil contoh bahan uji secara visual harus diperhatikan benda uji tidak boleh mengandung serpih-serpih, lipatan-lipatan, retak, bergelombang atau berlapis-lapis.
5. Sebelum dilakukan pengujian sifat-sifat mekanis dari pada bahan uji tersebut dilakukan pengujian /pemeriksaan dimensi, berat per/M<sup>3</sup> serta pengukuran panjangnya.

## **2.2 Pengujian Ukuran Baja Tulangan**

Pengujian ukuran baja tulangan yang dilakukan adalah:

1. Pengukuran panjang.
2. Pengujian dimensi dan berat.
3. Pengujian sifat mekanis uji tarik yang terdiri dari :
  - a. Beban leleh
  - b. Beban maksimum
  - c. Kuat leleh
  - d. Regangan maksimum
  - e. Kontraksi penampang
  - f. Modulus elastisitas

Hasil pengujian ini dan perhitungan akan dijelaskan pada hasil pengujian dan pembahasan. baja tulangan yang disebut besi beton diameter 16 mm yang beredar dipasaran Kabupaten Rokan Hulu dari merek yang beredar dipasaran terdapat 3 (tiga) merek yaitu merek SS, GS, dan HHS. Pada pengujian ini penulis mengambil contoh bahan uji dari masing-masing merek secara acak dengan harapan bisa mewakili sampel uji yang berbeda.

## **III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

### **3.1 Pengujian Fisik Baja**

Pengukuran diameter dan berat terhadap diameter rata-rata dan berat diatas maka baja tulangan polos

diameter 16 mm dari merek SS, GS,HHS maka dapat disimpulkan bahwa diameter rata-rata yang diizinkan untuk diameter 16 d 25 dengan batas toleransi  $\pm 0.5$  mm, maka didapat kesimpulan bahwa baja tulangan polos dari 3 (tiga) merk diatas sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Untuk ukuran berat permeter standart yang ditetapkan sebesar 1.58 kg/m, sehingga dapat disimpulkan merk GS dan HHS tidak sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Dari hasil pengukuran panjang terlihat bahwa panjang perbatang untuk ukuran baja tulangan polos diameter dari merek SS, GS, dan HHS ukuran terpendek sekitar 11,94 mm dan yang terpanjang didapat ukuran 11,98 mm. dimana dari sampel tersebut jauh dari syarat Standar Nasional Indonesia yakni 12 meter.

### **3.2 Pengujian Sifat Mekanis Uji Tarik Baja**

Pada pengujian tarik dilakukan terhadap masing-masing 3 (tiga) merk dengan menggunakan *Standart Test Methods For Tension Testing Of Metallic Materials Metric* (ASTM E 8M-04). Perhitungan hasil laboratorim dari grafik setelah uji tarik terhadap material benda uji dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5.12 Hasil Uji Tarik BJTP 16 mm Merek SS, GS, dan HHS

| Merek SS  |          |                       |                      |                   |                                   |                  |                 |                      |                       |                      |                       |        |
|-----------|----------|-----------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|--------|
| No.       | Penamaan | Diameter Nominal (mm) | Berat Nominal (Kg/m) | Diameter Uji (mm) | Luas Penampang (mm <sup>2</sup> ) | Beban Leleh (kN) | Beban Max. (kN) | Kuat Leleh           |                       | Kuat Tarik           |                       | EL (%) |
|           |          |                       |                      |                   |                                   |                  |                 | (N/mm <sup>2</sup> ) | (Kg/mm <sup>2</sup> ) | (N/mm <sup>2</sup> ) | (Kg/mm <sup>2</sup> ) |        |
| 1         | P.16     | 16.08                 | 1.592                | 12.50             | 122.72                            | 45.31            | 68.35           | 369.18               | 37.63                 | 556.94               | 56.77                 | 30.40  |
| 2         | P.16     | 16.08                 | 1.592                | 12.50             | 122.72                            | 45.10            | 68.68           | 367.51               | 37.46                 | 559.61               | 57.05                 | 30.40  |
| 3         | P.16     | 16.08                 | 1.592                | 12.50             | 122.72                            | 43.46            | 67.65           | 354.14               | 36.10                 | 551.26               | 56.19                 | 32.32  |
| Rata-Rata |          | 16.08                 | 1.592                | 12.50             | 122.72                            | 44.62            | 68.23           | 363.61               | 37.06                 | 555.94               | 56.67                 | 31.04  |
| Merek GS  |          |                       |                      |                   |                                   |                  |                 |                      |                       |                      |                       |        |
| 1         | P.16     | 15.76                 | 1.531                | 12.50             | 122.72                            | 36.08            | 53.30           | 294.01               | 29.97                 | 434.33               | 44.27                 | 35.68  |
| 2         | P.16     | 15.76                 | 1.531                | 12.50             | 122.72                            | 35.26            | 53.30           | 287.32               | 29.29                 | 434.33               | 44.27                 | 37.92  |
| 3         | P.16     | 15.76                 | 1.531                | 12.50             | 122.72                            | 36.90            | 54.12           | 300.69               | 30.65                 | 441.01               | 44.96                 | 40.16  |
| Rata-Rata |          | 15.76                 | 1.531                | 12.50             | 122.72                            | 36.08            | 53.57           | 294.00667            | 29.97                 | 436.56               | 44.5                  | 37.92  |
| Merek HHS |          |                       |                      |                   |                                   |                  |                 |                      |                       |                      |                       |        |
| 1         | P.16     | 15.49                 | 1.479                | 12.50             | 122.72                            | 51.66            | 77.08           | 420.96               | 42.91                 | 628.10               | 64.03                 | 30.72  |
| 2         | P.16     | 15.49                 | 1.479                | 12.50             | 122.72                            | 50.02            | 75.65           | 407.60               | 41.55                 | 616.41               | 62.83                 | 30.72  |
| 3         | P.16     | 15.49                 | 1.479                | 12.50             | 122.72                            | 50.43            | 76.06           | 410.94               | 41.89                 | 619.75               | 63.18                 | 31.52  |
| Rata-Rata |          | 15.49                 | 1.48                 | 12.50             | 122.72                            | 50.70            | 76.26           | 413.17               | 42.12                 | 621.42               | 63.35                 | 30.99  |

Dari pemeriksaan fisik sebelum dilakukan uji tarik dan pemeriksaan setelah dilakukan uji tarik dan grafik dari sampel uji tarik dapat dilakukan perhitungan terhadap sifat mekanis dari baja tersebut antara lain:

1. Tegangan Modulus Elastisitas  
Tegangan Modulus elastisitas rata-rata baja tulangan merek SS didapat sebesar 6750.21 N/mm<sup>2</sup>, merek GS sebesar 4509.89 N/mm<sup>2</sup>, dan modulus elastisitas merek HHS sebesar 7674.21 N/mm<sup>2</sup>.
2. Tegangan luluh bawah  $\sigma_y$  (*lower yield stress*).  
Tegangan rata-rata daerah *landing* sebelum benar-benar memasuki fase deformasi plastis. Didapat tegangan luluh bawah rata-rata merek SS sebesar 542.91 N/mm<sup>2</sup>, merek GS sebesar 427.65 N/mm<sup>2</sup>, dan merek HHS sebesar 604.05 N/mm<sup>2</sup>.
3. Tegangan luluh Atas  $\sigma_y$  (*upper yield stress*).  
Tegangan maksimum atas sebelum bahan memasuki fase daerah *landing* peralihan deformasi elastis ke plastis. Untuk merek SS didapat tegangan luluh  $\sigma_y$  atas sebesar 544.04 N/mm<sup>2</sup>, dan merek

GS sebesar 427.65 N/mm<sup>2</sup>, dan merek HHS sebesar 605.83 N/mm<sup>2</sup>.

4. Perhitungan Kuat Tarik Maksimum  
Kuat tarik maksimum ( $F_u$ ) dari perhitungan didapat untuk merek SS sebesar 555.93 N/mm<sup>2</sup>, dan merek GS sebesar 436.55 N/mm<sup>2</sup> dan kuat tarik maksimum merek HHS sebesar 621.44 N/mm<sup>2</sup>.
5. Perhitungan Tegangan Tarik Leleh  
Tegangan tarik leleh ( $F_u$ ) dari perhitungan didapat untuk merek SS sebesar 363.61 N/mm<sup>2</sup>, dan merek GS sebesar 294.01 N/mm<sup>2</sup> dan tegangan tarik leleh merek HHS sebesar 413.17 N/mm<sup>2</sup>.
6. Perhitungan Regangan Maksimum  
Regangan maksimum ( $\epsilon_{Maks}$ ) rata-rata dari perhitungan didapat untuk merek SS sebesar 33.17%, dan merek GS sebesar 40.16% dan Regangan maksimum ( $\epsilon_{Maks}$ ) merek HHS sebesar 33.12%.
7. Perhitungan Kontraksi Penampang  
Kontraksi penampang ( $s$ ) rata-rata untuk merek SS sebesar 54.11%, dan merek GS sebesar 69.22% dan Regangan Kontraksi penampang ( $s$ ) merek HHS sebesar 51.55%.

### III. PENUTUP

#### 4.1 Kesimpulan

Hasil pengujian ukuran panjang, diameter, berat dan sifat mekanis terhadap baja tulangan polos yang beredar di kabupaten Rokan Hulu terdapat 3 (tiga) jenis merek berbeda yakni, SS, GS dan HHS, dimana dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengujian terhadap ukuran panjang pada setiap sampel dan merek yang ada didapat ukuran panjang dilapangan didapat ukuran berkisar 11,85 meter sampai dengan 11,98 meter, berarti tidak termasuk ke dalam standart dasar yang ada yakni 12 meter.
2. Diameter rata-rata yang diukur terhadap 3 (tiga) sampel pada 3 (tiga) titik berbeda, sehingga didapat hasil ukuran yang masuk pada standart yang ada 15,49 mm sampai dengan 16,08 mm disimpulkan bahwa diameter rata-rata yang diizinkan untuk diameter 16 d 25 dengan batas toleransi  $\pm 0.5$  mm, maka didapat kesimpulan bahwa baja tulangan polos dari 3 (tiga) merk diatas sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Namun untuk ukuran berat permeter, standart yang ditetapkan sebesar 1.58 kg/m, dapat disimpulkan merk GS dan HHS tidak sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).
3. Pengujian sifat-sifat mekanis yang menunjukkan nilai tegangan baik tegangan tarik, tegangan luluh, tegangan putus dan tegangan lainnya dapat dilihat pada dari masing-masing sampel dan untuk tegangan tarik minimum sebesar  $380 \text{ N/mm}^2$  yang berarti baja tulangan polos dengan diameter -

16 mm merek SS,GS dan HHS yang beredar di Kabupaten Rokan Hulu memenuhi Syarat dan mutu, dengan sifat keteguhan agak tinggi dengan nilai regangan dan kontraksi bervariasi.

#### 4.2 Saran.

Berdasarkan hasil pengujian uji tarik baja tulangan polos diameter 16 mm merek SS,GS, dan HHS dan pembahasannya maka penulis menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Untuk penggunaan baja tulangan polos diameter 16 mm, pada kontruksi hendaknya dilakukan perencanaan dan persyaratan yang baik dengan memperhatikan ukuran panjang, diameter minimum, kuat tarik minimum, tegangan, regangan yang dipersyaratkan sehingga memenuhi standar dan batas toleransinya.
2. Perencanaan dan aplikasi dilapangan hendaknya dari ukuran berat, hendaknya ditinjau kembali terhadap volume berat dengan menambah jumlah batangnya sehingga mengacu pada berat volume besi rencana dan tidak mengurangi kualitas kontruksi.
3. Diharapkan pihak-pihak yang berkompetensi terhadap aturan yang ada terutama Dinas Perindustrian dan Perdagangan dan Yayasan Lembaga konsumen Indonesia (YLKI) agar memantau mutu dan kualitas produsen dalam memproduksi suatu barang terutama dalam hal ini dengan mutu dan ukuran yang sesuai dengan standar SNI.
4. Jenis, ukuran diameter, meterial penyusun maupun sifat mekanis tulangan baja beredar dikabupaten Rokan Hulu dapat dilakukan penelitian lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andarias R. Sirampun, Pemeriksaan mutu dan ukuran baja tulangan dipasaran kota Palu. *Media Litbang Sulteng* 2 (2): 146-152, Desember 2009.
- ASTM, *Designation: E 8M-04, Standart Test Methods for Tension Testing of Metallic Material (Metric)*<sup>1</sup>.
- Azhari Sastranegara, Mengenal Uji tarik dan Sifat-Sifat Mekanik Logam, Situs Informasi Mekanika, Material, dan manufaktur, 8 september 2009.
- Baja Tulangan Beton, Badan Standar Nasional. SNI 07-2052-2002.
- Darmawan Loa, w. Ir, 1984. Kontruksi Baja I. Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Dipohusodo. Istimawan 1996. Struktur Beton Bertulang (berdasarkan Sekretariat SNI T.15-1991-03) Gramedia Pustaka Umum.
- Material Testing (Zairyoku Shiken)*, Hajime Shudo, Uchidarokakuho, 1983.
- Material Science and Engineering: An Introduction*, William D, Callister Jr, Jhon Wiley&Sons, 2004.
- Metode Pengujian Tarik Baja, Badan Standar Nasional. SNI 07-2529-1991.
- Michael Bruneau, Chia Ming Uang dan Rafeal Sabelli, *Ductile Design Of Steel Structures*, terbitan Mc GrawHill Education edisi II tahun 2011.
- Strength of Materials*, William Nash, Schaum's Outlines, 1998.